

2022年（第15届）中国大学生计算机设计大赛作品详情表

作品类别	软件应用与开发-管理信息系统				
作品名称	2022018141-基于分离框架的城乡医疗检测救治系统——疫情下的独居				
作者信息		姓名	专业	学历	年级
	作者1	吴凡	工学-计算机类-80903 网络工程	本科	二年级
	作者2	谭琪睿	工学-计算机类-080910T 数据科学与大数据技术	本科	二年级
	作者3	王怀淇	工学-计算机类-080910T 数据科学与大数据技术	本科	二年级

作品简介

作品意义：

1：在疫情封控管理期间，老人们的生活产生了诸多不便。例如上海市普陀区锦绿新城居民区的1600余户居民家庭中，有近300户的空巢老人，封锁期间老人的健康与安全问题很难把控。

2：2021年我国65岁及以上老年人口数量达到1.91亿人，65.5%的老年人独立居住存在严重的老人安全保障问题，同时社会中也存在大量的独居群体，其医疗安全同样难以得到保障。

3：乡镇社区医疗整体体系不完善，乡村诊所资源并未得到充分利用，随着新改革的推行，乡村与社区进行划区分配家庭医生的政策有利于此套系统的推广。 4：目前随着大数据与物联网技术的推广，各种智能设备可以产生大量的检测数据，但数据利用率过低，缺乏专业的处理平台。

作品功能：

本套系统是一款应用于城乡医院与诊所间的医疗管理+健康检测的微服务平台，对已有的医院系统进行的功能上的有效扩充与精确补充，同时将各类医疗智能设备所产生的海量数据进行了更为专业化的使用，提升数据的价值与利用率。系统通过对设备传入的数据进行处理，监控实时的获取用户的健康数据。在出现异常数据时系统通过报警功能迅速联系就近的诊所或负责医生，同时查询用户以往的病历信息、近期的问诊信息以及根据用户体质病历所不能使用的禁忌药物表，帮助医生在初诊救治前就可掌握用户可能出现的病情信息。与此同时调取设备的ip地址转换为地图信息，在系统直接生成路线规划，争抢一分一秒的救治时间。

技术特色：

项目采用的是后端分离框架，但编写风格是微服务式，其目的是作为一个过渡版本。项目的前端采用Vue、Element UI作为数据显示框架，Echarts作为数据可视化，后端采用Spring Boot作为主体框架，Spring Security&JWT作为安全与授权框架，增加Redis缓存，Nginx负载，同时采用腾讯云SMS、阿里云OSS，百度地图API定位等接口以便于更灵活的实现其项目的各种功能。并且项目还预留了Fastdfs, Solr, RabbitMQ, MyCat的扩充模块，以便于应对未来可能出现的大批量数据，也方便进行分布式部署，提升系统速度。

开源代码与组件使用情况说明

Element-UI：前端布局美化工具
SpringBoot：后端框架建设
阿里云OSS：云存储技术
百度地图：设备定位技术
Solr：搜索引擎技术
MyCat：数据库负载技术
Echarts：数据可视化组件
腾讯云SMS：短信发送

作品安装说明

推荐：本项目已经由我们布置到了vue，所以推荐到我们的gitee进行下载，以避免版本过旧导致的各种bug

<https://gitee.com/wuyao-kejiu/his>

- 1.首先配置数据库导入sql中的数据库脚本，必须保持库的结构，否则项目会出现bug
- 2.导入到 Eclipse，菜单 File -> Import，然后选择 Maven -> Existing Maven Projects，点击 Next > 按钮，选择工作目录，然后点击 Finish 按钮，即可成功导入。Eclipse 会自动加载 Maven 依赖包，初次加载会比较慢，运行项目出现山河已秋表示启动成功
- 3.前端配置

```
# 进入项目目录
cd 前端项目目录
# 安装依赖
npm install
# 强烈建议不要用直接使用 cnpm 安装，会有各种诡异的 bug，可以通过重新指定 registry 来解决 npm 安装速度慢的问题。
npm install --registry=https://registry.npmmirror.com
# 以开发模式 启动项目
npm run dev
```

4.打开浏览器，输入：(http://localhost:80 (opens new window)) 默认账户/密码 admin/admin123)
若能正确展示登录页面，并能成功登录，菜单及页面展示正常，则表明本项目搭建成功

作品效果图

绿色通道药物管理

节点名称	节点Id	名称	备注	操作
病情名称	0	糖尿病		去修改 +新增 自删除
	1	氯化可的松		去修改 +新增 自删除
	1	地塞米松		去修改 +新增 自删除
	1	肾上腺糖皮质激素		去修改 +新增 自删除
	1	抗结核药物		去修改 +新增 自删除
病情名称	0	心脏病		去修改 +新增 自删除
	2	地高辛		去修改 +新增 自删除
	2	多巴胺丁胺		去修改 +新增 自删除
	0	高血压		去修改 +新增 自删除
	3	复方罗布麻片与半夏露		去修改 +新增 自删除
病情名称	3	甘草制剂		去修改 +新增 自删除
	3	多巴胺		去修改 +新增 自删除
	3	去甲肾上腺素		去修改 +新增 自删除
	3	肾上腺素		去修改 +新增 自删除
	0	遗传病		去修改 +新增 自删除
病情名称	4	测试		去修改 +新增 自删除
	0	癌症		去修改 +新增 自删除

绿色通道病历信息

医疗云管理系统

首页

HIS系统管理

绿色通道

乡村患者信...

病例管理

紧急救治管理

测试系统

医疗设备管理

药物进销存

状态监控系统

设备报警系统

物理设备模拟器

系统监控

系统工具

首页 / 绿色通道 / 病例管理

首页乡村患者信息管理菜单管理用户管理角色管理部门管理前端地图测试医疗设备详情维修管理维护管理岗位管理病例管理诊所管理紧急救治管理

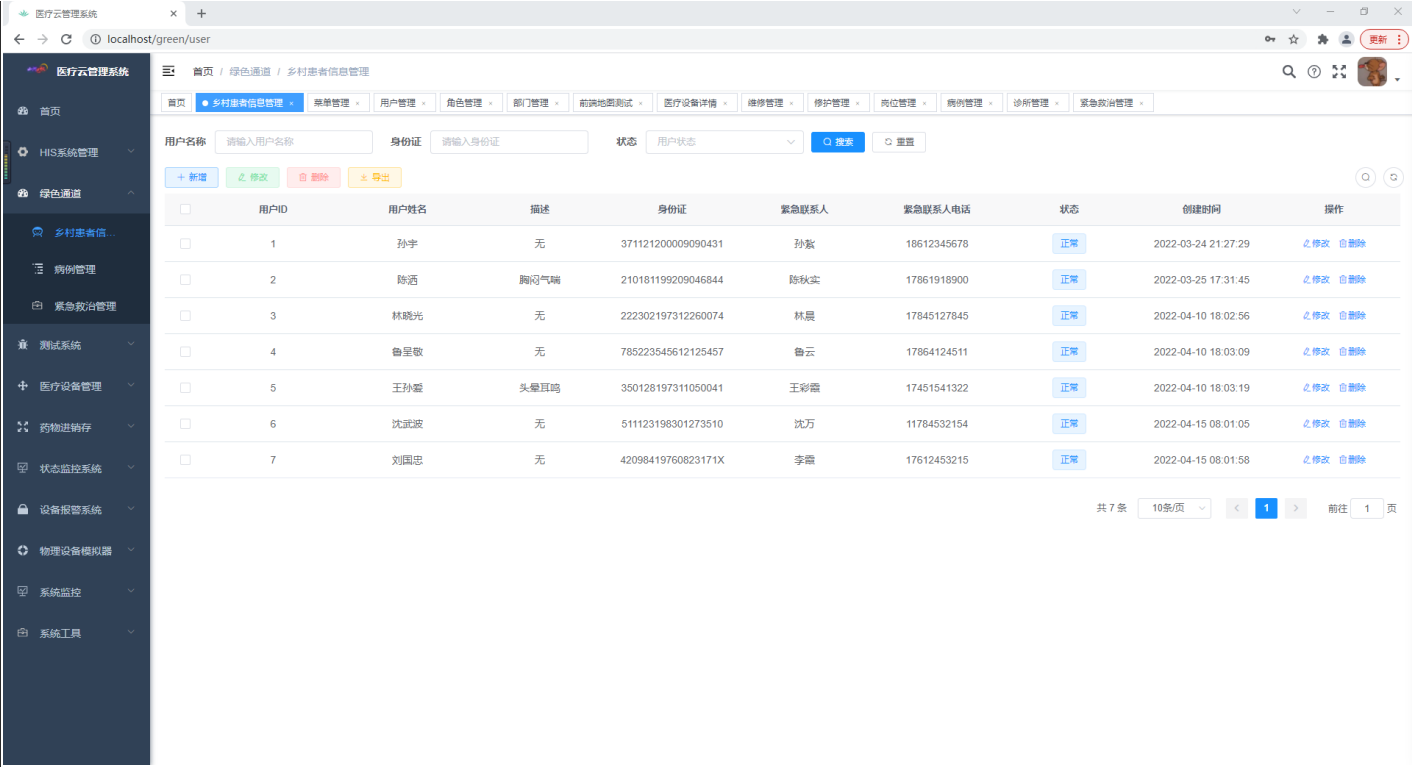
用户姓名请输入用户姓名糖尿病无搜索重置

+新增去修改自删除导出

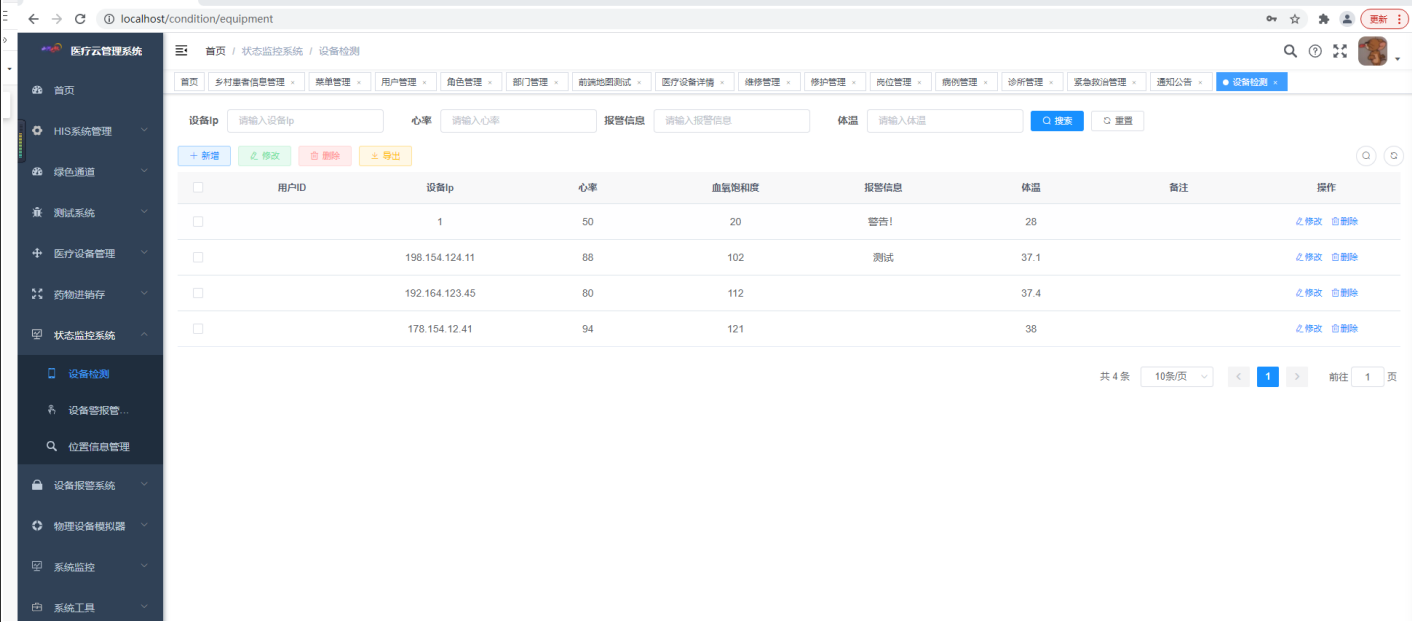
	病例Id	用户姓名	糖尿病	心脏病	高血压	遗传病	癌症	创建时间	操作
<input type="checkbox"/>	1	孙宇	无	无	无	无	无		去修改 自删除
<input type="checkbox"/>	2	陈洒	无	无	无	无	无	2022-03-30 19:57:32	去修改 自删除

共 2 条10条/页<1>前往1页

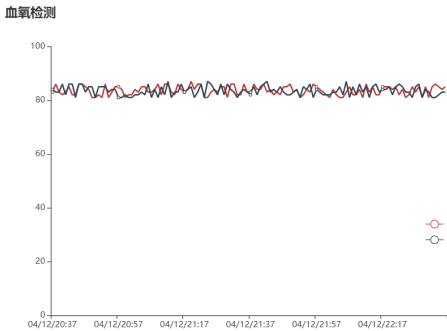
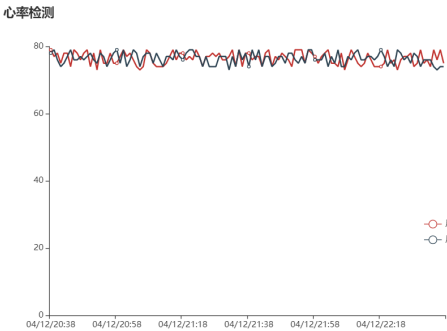
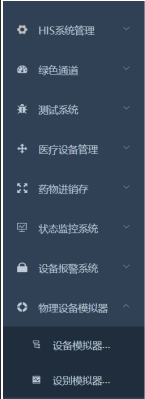
绿色通道患者信息



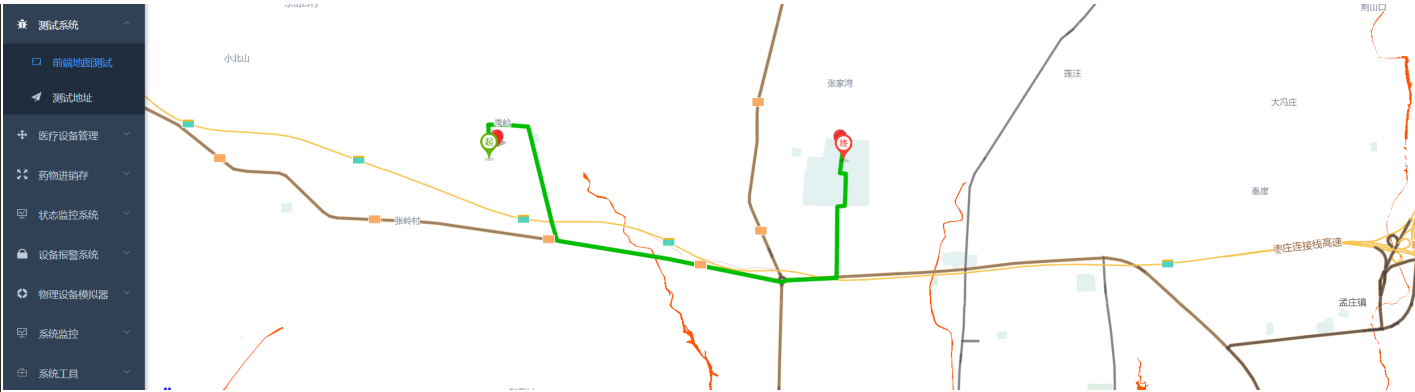
设备报警系统



物理模拟器实时检测



地图测试功能



医疗设备管理系统

医疗设备管理系统

首页

HIS系统管理

绿色通道

测试系统

医疗设备管理

医疗设备详情

维修管理

养护管理

药物进销存

状态监控系统

设备报警系统

物理设备模拟器

系统监控

系统工具

首页 / 医疗设备管理 / 医疗设备详情

首页 | 乡村患者信息管理 | 菜单管理 | 用户管理 | 角色管理 | 部门管理 | 前装地图测试 | 医疗设备详情 | 维修管理 | 养护管理 | 岗位管理 | 病例管理 | 诊所管理 | 紧急救治管理 | 通知公告

设备名称: 设备类型: 规格型号: 安装位置: 负责人:

状态:

<input type="checkbox"/>	设备ID	设备名称	设备类型	规格型号	安装位置	负责人	手机号码	状态	备注	操作
<input type="checkbox"/>	1	核酸检测设备	非消耗品	x115	枣庄学院大学生服务中心	刘川	17844512345	正常		修改 删除
<input type="checkbox"/>	2	仿射检测设备	非消耗品	HS-E	放射科	张鑫	17845123695	正常		修改 删除
<input type="checkbox"/>	3	Kelvin化验仪器	非消耗品	Zx	化验科	许志安	13451241245	正常		修改 删除

共 3 条 1 页

短信模块

19:29

1.30 MB/S HD

106933851558886

4月10日周日 19:28 中国移动2

【枣院AI院】你好，你的负责的患
者张三出现异常状态需要您的帮
助，癌症请立即赶往**枣庄学院大门**

[去查看。](#)

+ 短信



系统监控



系统监控

设计思路

作品创意：

最初，此套系统是为了配合我们团队自己开发的硬件设备，仅仅作为扩充，但随着深入调查我们发现目前社会中存在的主要问题不是没有各种检测设备，也不是很没有海量的数据，与各种管理系统，其关键问题缺乏对这些设备产生数据的有价值利用，缺乏一个沟通新型智能设备与传统系统之间的扩展服务。于是，我们转变思路开始设计一基于传统医疗系统的扩展系统。

功能策划：

1：将医院与诊所的系统进行联动，与原有系统的对接

本套系统对医院与诊所的系统进行了对接，将医院存储的病历信息，诊所近期患者的问诊信息共享互通。针对传统系统的笨重，本系统采用微服务式代码编程，更加灵活，易于扩充，方便功能的实现与维护。

2：智慧检测设备与传统系统之间的沟通设计

目前社会中已经存在海量的智慧检测设备，有的提供健康监控系统，有的仅提供数据展示。在日常中用户每时每刻根据都会产生大量的数据，这部分数据对于用户自身往往是低价值的。即便是带有监控系统的智慧设备也仅仅是出现异常以后给老人或者儿童的亲人发个警报。但对于显示状态，负责人往往并不出现异常信息的老人或者儿童周围，尤其是乡镇地区。我们设计的思路是将这些数据进行可视化处理后交于专业的医疗人员使用。当一个用户的健康检测设备发出警告的时候，系统根据设备的ip地址转换成为实际的物理地址，通过拿取系统位置信息管理中医疗诊所的信息，使用Dijkstra 算法比对最近诊所，通知诊所负责医生去进行查看救治。

3：用户病历信息与药物信息管理系统之间的沟通

仅仅为医护人员提供位置信息仍然做不到高效的救治，在实际的生活中，可能引起老人儿童异常状态的情况有很多，一个医生赶到在没有任何医疗准备的情况下进行急救的效果非常有限，尤其是当这个老人存在一些高危疾病的时候。于是我们设计在出现异常进行通知附近诊所的同时开启另一个线程，根据用户信息调取用户的病历信息，同时将其发送给医护人员，让医护人员在救急前便对现场可能出现的情况有所掌握。

4：优化系统紧急救治的准确性与高效性

主要通过两个方面，第一：如果用户并未有病历，但近期已经出现过异常状态并去附近诊所问诊，系统会记录老人的问诊信息，再去数据库中比对匹配类似的病症信息，交于医护人员作为参考。第二：医护人员拿取到相关的病历信息以后，还需要进行判断什么药物能用，什么不能用，尤其是当老人患有多项疾病的时候会更加繁琐。于是我们系统设计出了根据病历自动匹配急救、禁忌药物，医护人员可以直接去选择相关的药物，力争节约每一分钟的时间。

项目开发思路：

1：主体框架设计思路

系统主体框架采取的是主流的前后端分离框架，可以更好的进行弹性扩充与降低代码耦合度，代码风格采用微服务式的风格开发，提高系统功能的内聚。数据库采取Mysql关系型数据库，在性能优化上面选择了MyCat进行分库，以便于应对大批量数据下的性能优化与负载问题；选择Redis进行数据提升系统运行速度。

2：前后端框架设计思路

前端具体的框架选项采用了Vue框架，与其他主流框架相比在运行时Vue因为无须进行脏检查，拥有更好的性能并且易于优化，而同样基于Vue的Element UI也提供丰富的模板类型能快速的搭建视图代码，让我们可以更加注重逻辑实现而非样式美化。

后端选型采取SpringBoot框架，配合Spring Security&JWT完成用户的授权认证以及网站的安全问题处理。

3：组件与中间件设计思路

负载均衡选取Nginx这一主流的高性能反向代理组件搭配Redis缓存实现，在实现数据可视化时，选取经典的Echarts，能更加精巧灵活的进行数据呈现。信息存储即提供了阿里元的OSS组件，也提供了FastDFS的扩充接口，根据实际的业务数据量大小可以进行自由选择。消息通知业务采取的是腾讯云的SMS，延迟更低，模板的构建也更为灵活，而消息中间件采用是RabbitMQ，增加以后可以更加灵活去处理多线程下的任务调度，它可以将费时的线程任务从主流程中抽取出去，从而使我们的主业务性能得到优化。地图渲染使用的是百度的API地图，渲染与精确度都更为优秀。在比对数据也就是搜索中间件选择的是Solr搜索引擎配合IKAnalyzer中文分词器实现，Solr提供了各种丰富的查询语言可以极大优化我们的全文搜索。

设计重点难点

面对困难：

1：后端服务过多，各个业务线程之间耦合度过高，出现Spring循环依赖问题

开始直接采用客户端服务端的代码编写方式，在项目初期没有什么问题，但随着业务的增加，各个逻辑功能的复杂程度的提高。便出现了可能一个业务中的某个服务需要依赖其被引用的模块下的服务才能完成响应的业务的场景。类似如下：

```
Error:java: Annotation processing is not supported for module cycles.  
Please ensure that all modules from cycle [ruoyi_test,ruoyi_condition]  
are excluded from annotation processing
```

分析问题原因结合Spring容器生命周期：我们可以非常简单的想到要解决首选的方法就是从初始化过程着手，对于单例来说，在Spring容器整个生命周期内，有且只有一个对象，所以很容易想到这个对象应该存在Cache中，Spring为了解决单例的循环依赖问题，使用了三级缓存。

```
1  /** Cache of singleton objects: bean name --> bean instance */  
2      // 单例对象的cache  
3      private final Map<String, Object> singletonObjects = new ConcurrentHashMap<String, Object>(64);  
4  
5      /** Cache of singleton factories: bean name --> ObjectFactory */  
6      // 单例对象工厂的cache  
7      private final Map<String, ObjectFactory<?>> singletonFactories = new HashMap<String, ObjectFactory<?>>();  
8  
9      /** Cache of early singleton objects: bean name --> bean instance */  
10     // 提前暴露的单例对象的Cache  
11     private final Map<String, Object> earlySingletonObjects = new HashMap<String, Object>(16);
```

在三级缓存中第三级缓存其类型为ObjectFactory，定义中提供了一个接口，这个接口在doCreateBean进行了调用这里就是解决循环依赖的关键，这段代码发生在doCreateBean(...)方法中 createBeanInstance之后，也就是说单例对象此时已经被创建出来(调用了构造器)。这个对象已经被生产出来了，虽然还不完美（还没有进行初始化的第二步和第三步），但是已经能被人认出来了（根据对象引用能定位到堆中的对象），所以Spring此时将这个对象提前曝光出来让大家认识，让大家使用。

此时问题就容易解决了，为了避免在创建的时候出现问题我们采用了SpringBoot提供的@Lazy注解配置懒加载的方式进行绕过这个Bug，但随着继续开发，在警报管理系统中同样也出现了这个问题，而且出现了构造器的循环依赖，此时再也无法通过三级缓存与懒加载的方式进行解决，我们在最终选择了最为繁琐但直接的方法，重塑项目架构，将其转换为类似于微服务的代码风格。将不同的业务全部抽取出去降低业务之间的耦合程度。

2022/4/17 10:11		中国大学生计算机设计大赛作品详情表	
2：硬件接入后接口的监控与监控数据的显示的问题		<p>在接入方面：最大的问题就是需要对接入后端的设备进行区分，有的智慧穿戴设备已经可以自带状态检测系统，但同时也有有很多设备仅仅是监控用户的身体数据，我们需要对两种设备进行两套不同的数据处理，在实际开发中，我们选择对仅仅有数据接入的设备进行额外的监控处理，建立起数据清洗，直接反馈在后台中，设置定时器，每过一定的时间进行一次数据监控，比对两次数据进行判断是否出现异常。此时还得设计节流阀，出现了一段时间内当出现异常数据时，仅对后端发送一次异常数据警报。在数据显示方面：就是进行动态刷新与多位用户的设备进行监控的多设备数据显示处理。</p> <p>3：地图诊所路线规划：地图规划的重点难点</p> <p>病人发生突发情况时，确保系统能够找到能最速到达患者家中的医生是至关重要的问题</p> <p>设备发出警报后，系统需要根据数据库中的诊所自动寻找与老人最近的诊所，并通知诊所负责人，这就涉及到最短路径的问题。这里的最短，需要考虑到多种情况，比如路线距离，路线拥堵情况等。</p> <p>本系统通过迪杰斯特拉算法进行最短路径定位</p> <p>我们通过把诊所与设备抽象成一个图的顶点，把每一个诊所到设备的时间，抽象成一条边，通行时间抽象成图的权重来进行计算，这就延伸出一个卡住我们很久的问题，迪杰斯特拉算法中边的权重如何计算？</p> <p>如何计算边的权重：</p> <p>在医疗设备地址存入数据库时，通过经纬度，计算一次设备至附近区域内所有诊所的距离（距离小于0.2经纬度的诊所），将他视作第一个权重参数，在设备发送警报之后，通过百度地图API的矩形周边路况实时查询获取由设备到诊所所经路线区域街道的实时拥堵情况和拥堵趋势，百度地图接口返回一个status值表示的道路拥堵情况，将这个status作为二个权重参数，最后通过路径直线距离与道路路况的两个参数形成边的权值</p> <p>过此方法，使得本项目的最短路径算法的准确性有了很大的提升，也更加科学。</p>	
指导老师自评		<p>该组项目立意新颖且深远，是一个互联网+医疗的深度实施，将新型智能设备与传统医疗系统进行了巧妙的整合，对已有的医院系统进行的功能上的有效扩充与精确补充，提升了城乡医疗的效率和精准度。特别结合当下疫情常态化反复的情况下，有助于解决封城状态下独居老人的医疗及时救助问题，非常有现实意义！同意推荐参赛。</p>	
学校评语		<p>经学校审查，该项目具有一定的前沿性和创新性，且作品符合规范要求，推荐参赛。</p>	
其他说明			
作品主文件夹链接			

<https://pan.baidu.com/s/1AMvq3VJncELtzipRTxjFJRw>

提取码5555

作品文件夹链接

<https://pan.baidu.com/s/1QHNjGcwaE5ImvXYWsA2Z3Q>

提取码5555

作品代码文件夹链接

<https://pan.baidu.com/s/1wQzJJFwGjsuPfVEWagDbNg>

提取码5555

作品文档文件夹链接

https://pan.baidu.com/s/1I7umh_aY82D44mBYvQ8S-g

提取码5555

作品演示文件夹链接

<https://pan.baidu.com/s/1yyZPcczFhngHNP9SkDUZwg>

提取码5555

部署链接1

120.27.154.154:80